पुस्तक माला नं. २

धूप–घड़ी

लेखक–

चेतनदास

ज्योतिष पुस्तक माला नं० २.

धूप-घड़ी

लेखक—

चेतनदास जैन, बी. ए.,
हेडमास्टर,
गवर्नमेण्ट हाई स्कूल,
मथुरा।

प्रकाशक:—

हिन्दी साहित्य भण्डार,
मल्हीपुर पो० सहारनपुर।

प्रथमावृत्ति। सन् १९२९ ई० (मूल्य ॥)

मुद्रक:-
पं. तेलूराम ,
मल्हीपुर प्रेस, मल्हीपुर ।

धूप-घड़ी

भूमिका

भारतवर्ष के प्राचीन ग्रन्थों में धार्मिक क्रियाओं का वर्णन है जिन के लिये पृथक २ समय निश्चित थे। इससे सिद्ध होता है कि कम से कम ४००० वर्ष से आर्य्यलोगों को समय के विभाग घड़ी, पल आदि का पूर्ण ज्ञान था। और यह स्वाभाविक बात है कि यह ज्ञान पहिले पहिल रात्रि में नक्षत्रों द्वारा और दिन में शरीर की छाया द्वारा ही किया होगा। और यह बात भी स्वाभाविक है कि बाद में यह विचार उत्पन्न हुआ हो कि शरीर के बजाय छाया देखने के लिये कोई स्थिर वस्तु स्थापित की जावे, और जिन स्थानों पर समय समय पर उसकी छाया पड़े वे अंकित कर लिये जावें। इस प्रकार धूप-घड़ी की उत्पत्ति हुई होगी।

पाश्चात्य विद्वानों का कथन है कि पहिले पहिल धूपघड़ी ईसा से १६४ वर्ष पूर्व बनी थी। परन्तु जैसा ऊपर कहा गया है उससे स्पष्ट है कि इससे बहुत पहिले भारतवर्ष में इस का प्रचार रहा होगा। १८ वीं शताब्दी में जब कृत्रिम घड़ियां बनने लगीं तब धूप घड़ी का रिवाज कम हो चला ; यहां तक कि अब लोग उस के लाभ तक को भूल गये और उससे काम लेना

छोड़ दिया। परन्तु यह बड़ी भूल है, विशेष कर भारत वर्ष में, जहां जन्मपत्री, त्यौहार और धार्मिक कार्य सब सूर्य की दृष्टि गति चाल पर ही अवलम्बित रक्खे गये हैं धूप घड़ियां प्रत्येक स्थान का वह ठीक समय बतलाती हैं जो कि निश्चय से होना चाहिये। अन्य घड़ियों में किसी नियत स्थान का समय होता है जो कि देशभर में माना जाता है। भारत वर्ष की घड़ियों में उस स्थान का समय नियत है जहां लगभग में ५॥ घंटे पूर्व दोपहर हो। आप जानते हैं कि सब स्थानों का दोपहर एक ही समय नहीं हो सकता। पूर्व में सूर्य पहिले निकलेगा और पहिले ही दोपहर होगा और पश्चिम के देशों में पीछे दोपहर होगा। आप की घड़ी में यदि वह ठीक चलती हो तो वह उस स्थान का समय बतलावेगी जहां दोपहर लंदन के दोपहर से ५॥ घंटे पूर्व है। अन्य स्थानों के लिये स्थानीय समय जानने के लिये देशान्तर का हिसाब लगाना पड़ेगा।

हमारी जेबी और दीवार की घड़ियों में एक और भी बनावटी हिसाब रहता है। वह यह कि उन की चाल इस प्रकार प्रत्येक दिन कम या अधिक नहीं होसकती जैसे कि सूर्य की चाल होती है। ये यह हिसाब लगाकर बनाई गई हैं कि उसकी चाल सूर्य कीमध्यम चाल के अनुसार रहे। इसलिये ये घड़ियां वह समय नहीं बतला सकतीं जो धूपघड़ी बतलाती है। सूर्य की पूरे वर्ष भर की चाल का औसत लेकर उन की चाल होती है और हमको धर्म कार्यों में वह समय चाहिये जो कि उस स्थान के सूर्य की उस समय की चाल के अनुसार हो। इसलिए हर नगर में धूप घड़ी की आवश्यकता है।

एक विशेष लाभ धूप घड़ियों से यह भी है कि वह एक बार की बनीहुई हज़ारों वर्ष काम देसकती है और कृत्रिम घड़ियां थोड़े ही समय में दूसरी लेनी पड़ती हैं।

हमारी जेबी और दीवार की घड़ियां यद्यपि बहुत सूक्ष्म से सूक्ष्म समय निश्चित करा सकती हैं; परन्तु ये कृत्रिम घड़ियां चलते २ बन्द हो जांय या उनकी चाल में कोई अन्तर आजावे, जैसा कि बहुधा इन घड़ियों में होता है, उस समय धूप घड़ी के द्वारा ठीक समय निश्चय हो सकता है। और यदि यह लिख दिया जावे कि धूप घड़ी से अन्य घड़ियों में दिन प्रति दिन क्या अन्तर रहता है तो यह घड़ियां धूप घड़ी देख कर ठीक करली जा सकती हैं जब बिगड़ जावें।

इस लिये प्रत्येक गांव में कम से कम एक धूप घड़ी अवश्य होनी चाहिये। हर एक प्राइमरी स्कूल में एक धूप घड़ी बना दी जावे। बड़े बड़े नगरों में भी जहां धूप घड़ी नहीं है दो चार धूप घड़ी होनी चाहियें। इस के बनाने की सरल रीति इस पुस्तक में दी जाती है।

M. A.

१—काल निरूपण।

सूर्य को एक मध्यान्ह * रेखा से पुनः उसी मध्यान्ह रेखा पर आने में कभी २४ घंटे से अधिक लगते हैं और कभी कम। एक समान केवल ४ दिन होते हैं वे ४ दिन यह हैं- १४ अप्रैल, १५ जून, ३१ अगस्त, और २३ दिसम्बर।

अर्थात् वास्तव में केवल इन ४ तारीखों ही में दिन रात मिलकर २४ घंटे के होते हैं अन्य दिनों में वह समय २४ घंटे से कम या अधिक होता है जिस में सूर्य एक याम्योत्तर से दूसरे याम्योत्तर में पहुँचता है।

१५ अप्रैल से १५ जून तक [illegible] सौर दिन २४ घंटे से कम होगा। १५ जून को फिर २४ घंटे का होता है। फिर १५ जून से ३० अगस्त तक सौर दिन २४ घंटे से अधिक होगा। ३१ अगस्त को २४ घंटे का होगा। फिर २२ दिसम्बर तक धूप घड़ी से मामूली घड़ी तेज़ हो जायेगी। २३ दिसम्बर को फिर समान होगी।

---

* उत्तर दक्षिण रेखा जो देखने वाले के शिरोबिन्दु पर होकर जाती है मध्यान्ह रेखा कहलाती है।

उन ४ दिनों में जब स्पष्ट सौर दिन भी २४ घंटे का होता है यदि सूर्य का केन्द्र याम्योत्तर पर हो और तब साधारण घड़ी में भी १२ बजें तो समझना चाहिये कि वह घड़ी स्थानीय मध्यान्ह को बतलाती है। उन दिनों उस के घंटे धूप घड़ी के समान होंगे।

यदि इस घड़ी में ठीक चलने पर भी उन चार दिन के मध्यान्ह समय भी १२ न बजें तो समझना चाहिये कि उस घड़ी में उस स्थान के हिसाब से समय नहीं है। एक आध मिनट का अन्तर कोई अन्तर नहीं है, परन्तु अधिक अन्तर हो तो समझो कि वह घड़ी किसी और स्थान के मध्यान्ह को बतलाती है। ४ मिनट का अन्तर देशान्तर में १ अंश का अन्तर डालता है। यदि उस घड़ी में १६ मिनट का अन्तर हो तो समझना चाहिये कि उस स्थान का समय बतलाती है जो हमारे स्थान से ४ अंश पूर्व या पश्चिम है। इस प्रकार धूप घड़ी और साधारण घड़ियों में २ अन्तर होते हैं।

१:—ठीक चलने वाली साधारण घड़ी की चाल सदैव एक सी होती है, परन्तु सूर्य की चाल ऋतु के अनुसार भिन्न भिन्न होती है। इसचाल की भिन्नता के कारण दोनों में अन्तर है, जिसका हिसाब इस पुस्तक में पीछे दिया हुआ है।

(देखो धूप घड़ी से प्रचलित घड़ी का अन्तर)

२:—साधारण घड़ी में जब १२ बजते हैं, तब उस समय किसी नियत स्थान के याम्योत्तर पर सूर्य होता है। जिस स्थान पर धूप घड़ी है उससे वह नियत स्थान पूर्व में हो तो उस घड़ी में पहिले १२ बज जावेंगे, यदि पश्छिम हो तो पीछे

१२ बजेंगे, क्यों कि वहां सूर्य पीछे निकलता है: इस प्रकार यह अन्तर देशान्तर के कारण होता है जिसका हिसाब भी इस पुस्तक में पीछे दिया हुआ है।

(देखो देशान्तर सूची)

यह बात एक दो उदाहरणों से स्पष्ट हो जावेगी।

सूर्य गति अन्तर

१ जनवरी को जब नियत स्थान की धूप घड़ी में १२ बजे हों तो साधारण घड़ी में ६ मिनट अधिक होंगे अर्थात् १२ बज कर ६ मि० होनी चाहिये। इसी प्रकार १५ वीं मई को नियत स्थान की धूप घड़ी में जब १२ बजेंगे तब साधारण घड़ी में ४ मि० कम होंगे अर्थात् ११ बजकर ५६ मि० होंगे।

उदाहरण नं. १:-

मानलो कि ३१ जनवरी को धूप घड़ी में १२ बजकर १० मिनट हुए हैं। और डाक खाने या रेल की घड़ी में जो कि स्टेंडर्ड टाइम बतलाती है १२ बजकर ५० मि० हुये हैं; यदि दोनों ठीक समय बतलाती हैं तो यह अन्तर क्यों है?

यह अन्तर दो कारणों से है।

(१) सूर्य की भिन्न गति के कारण (२) देशान्तर के कारण।

३१ जनवरी को गति भिन्नता के कारण घड़ी धूप घड़ी से १४ मि० तेज़ होती है। और यहां ४० मि० का अन्तर है इसलिये ४०-१४=२६ मि० का अन्तर देशान्तर के कारण हुआ। अर्थात् उस स्थान पर नियत स्थान से २६ मि० पीछे मध्याह्न होता है।

उदाहरण नं. २:-

भरतपुर की धूप घड़ी में १० बज कर ५ मि० हुए हैं और ११ मई की बात है तो उस समय साधारण घड़ी में क्या बजा होगा ?

सूर्य की भिन्न गति के कारण साधारण घड़ी ४ मि० पीछे, देशान्तर के कारण २० मि० आगे है। इस प्रकार धूप घड़ी से वह घड़ी १६ मि० अधिक होगी; अर्थात् उस में १० बज कर २१ मि० होंगे।

उदाहरण नं. ३:-

रेलवे घड़ी में १ मार्च को १ बज कर ४० मि० हुए हैं तो इन्दौर की धूप घड़ी में उस समय क्या बजेगा ?

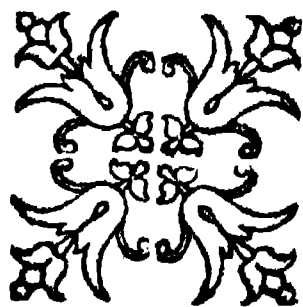
सूर्य की भिन्न गति के कारण उस दिन धूप घड़ी १२ मि० सुस्त होती है। इस लिये नियत स्थान पर धूप घड़ी में १२ मि० कम होंगे।

इन्दौर नियत स्थान से देशान्तर के कारण २६ मि० पीछे है।

इसलिये दोनों कारणों से धूप घड़ी १२+२६=३८ मि० पीछे हुई अर्थात् इन्दौर की धूप घड़ी में १ घंटे ४० मि०-३८ मि०=१ बज कर २ मि० होंगे।

इस प्रकार रेल या डाक घड़ी जो ठीक ठीक चल रही हो उस से अपनी घड़ी मिला लेवें और फिर उससे तारीख और देशान्तर का हिसाब लगा कर यह देख लेवें कि क्या जोड़ने या घटाने से धूप घड़ी में क्या समय होना चाहिये। ऐसा करने से अपनी घड़ी से धूप घड़ी ठीक ठीक अंकित हो सकती है।

यदि तुम्हारी घड़ी बन्द हो गई हो तो धूप घड़ी में समय देखकर देशान्तर और तारीख़ से जो अन्तर हो उस को गणित करके अपनी घड़ी ठीक कर सकते हो।

आपकी घड़ी से धूप घड़ी बन सकती है: और धूप घड़ी से आप की घड़ी ठीक हो सकती है।

उत्तर दक्षिण रेखा।

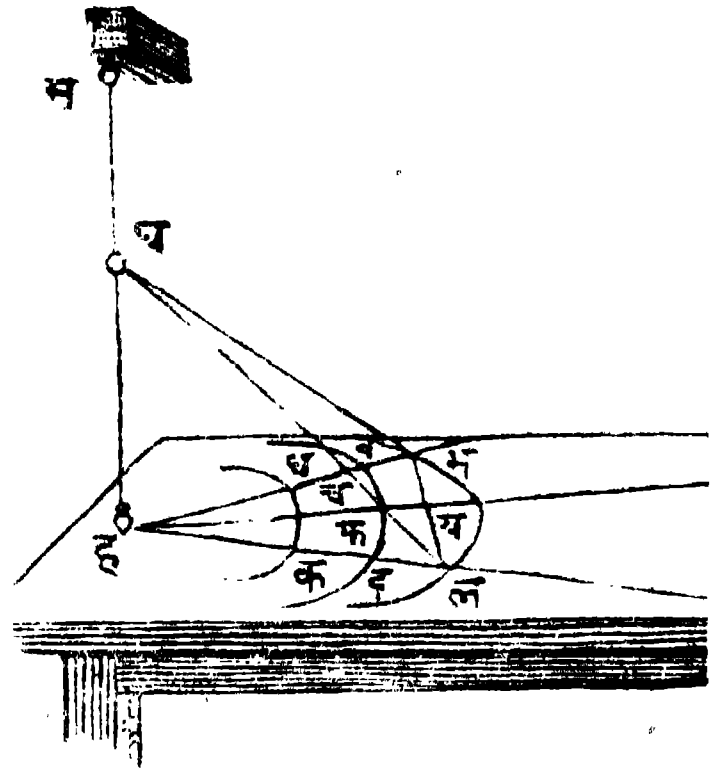
उत्तर दक्षिण रेखा जो देखने वाले के शिरोबिन्दु पर होकर जाती है मध्यान्ह रेखा कहलाती है।

जब सूर्य इस रेखा पर आता है तब दोपहर होता है, अर्थात ठीक १२ बजते हैं, इस लिये इस उत्तर दक्षिण रेखा का जानना बहुत आवश्यक है। इसी रेखा को आकाश के चक्र की धुरी समझो, इस की दिशा जानने की निम्न लिखित रीति है।

एक गोल पक्का स्थम्भ बनालो जो ऊपर से ठीक चौरस हो। यह स्थम्भ ऐसे स्थान पर बनाया जावे जहां प्राय: दिन भर धूप रहती हो।

स्पष्ट लेविल (level) से देख कर अच्छी तरह से समतल करलो।

एक गोल लकड़ी बिलकुल सीधी खड़ी करलो, जिसके बीच में कोई घुन्डी रहे। (पृष्ठा १२ पर चित्र देखो।)

यह एक लकड़ी है जिसको सहावल * से देख कर ठीक सीधा करलो। घ घुन्डी है। ह केन्द्र से लेकर भिन्न भिन्न अर्ध व्यासों के कई वृत्त-खंड खींच लिये। अब इस घुन्डी की छाया को देखो वह ध, च, भ, स्थानों पर वृत्तों को

दोपहर से पहिले काटती है और क, द, ल, स्थानों पर उन्हीं वृत्तों को दोपहर के पश्चात काटती है।

अब देखो कि एक ही वृत्त पर छाया ने जिन दो स्थानों पर काटा है उन के बीचों बीच का स्थान मध्यान्ह रेखा पर होगा।

और यही उत्तर दक्षिण रेखा है। इसकी जांच सायंकाल को ध्रुवतारे से इस प्रकार करो कि रेखा पर कोई मनुष्य अपने हाथ में सहावल पकड़े, इस उत्तर दक्षिण रेखा के सीध में सहावल के सामने दूसरा मनुष्य खड़ा होकर देखे तो ध्रुवतारा सहावल के डोरे से छिप जायगा।

२- ध्रुवतारे से देखने पर भी १ अंश का अन्तर रह जाता है। छाया से यदि दिसम्बर या जून में देखा जावे तो अधिक ठीक रहेगा।

---

* डोरे में कोई भारी चीज़ बांध कर सहावल बनता है जो कारीगर दीवार सीधा देखने के काम में लाते हैं।

३- कोई सच्ची घड़ी जो ठीक समय बतलाती हो लो और उस घड़ी और स्थानीय मध्यान्ह का अन्तर मालूम हो तो इस घड़ी के द्वारा मध्यान्ह जांच कर उस समय सहावल की छाया पर चिन्ह लगा दो यही उत्तर दक्षिण रेखा होगी।

४- कुतुबनुमा से जो उत्तर जाना जाता है वह ठीक नहीं होता। उसके उत्तर और छाया द्वारा उत्तर निकाले हुये में जो अन्तर हो वह नोट करलो, फिर कुतुबनुमा से इसी अन्तर पर ठीक उत्तर मालूम हो सकता है। इन युक्तियों से उत्तर दक्षिण अच्छी तरह जांचलो।

इस उत्तर दक्षिण रेखा की दिशा में धूप घड़ी के वास्ते जो लकड़ी, पत्थर, लोहा आदि स्थित किया जाता है शंकु कहलाता है।

उस की छाया देखने के लिये कोई धरातल या दीवार होनी चाहिये जिस पर छाया पड़े और उसी पर घंटे, मिनट आदि के स्थान अंकित किये जावें: जिस पर यह अंकित किये जावें डायल कहलाता है।

यह शंकु और डायल दोनों मिलकर धूप घड़ी कहलाते हैं।

धूप घड़ी बनाने के लिये इन बातों की आवश्यकता है:-

(१) शंकु बनाना (२) डायल का धरातल ठीक करना। (३) डायल के बीचों बीच शंकु को इस प्रकार स्थापित करना कि वह किसी प्रकार हिलने न पाये और ठीक ऊर्ध्वधर हो। (४) इस धूप घड़ी को स्तम्भ पर इस प्रकार रखकर जमाना कि शंकु ठीक उत्तर दिशा में हो, अर्थात उसकी छाया मध्यान्ह में ठीक उत्तर में हो।

शंकु बनाना ।

शंकु बनाने के लिये समकोण त्रिभुज के आकार का एक पत्थर, लकड़ी या धातु लो जिसका एक कोण उस स्थान के अक्षांश के बराबर हो जहां धूप घड़ी बनाना है ।

पत्थर की लम्बाई चौड़ाई जानने के लिये सारिणी (Table) दी जाती हैं जिस में एक तरफ अक्षांश दिये गये हैं और अक्षांश भेद से प्रथक प्रथक लम्बाई दी गई है । (देखो प्रष्ठ-३१.)

उदाहरण नं. १:—

बम्बई में धूप घड़ी बनाना है उसका अक्षांश १८° ५५' है । मानलो तुम ४ इंच ऊंचा शंकु रखना चाहते हो पृ-३० के अनुसार शंकु की लम्बाई ४×२.९१=११.६४ इंच हुई अर्थात शंकु ११.६४ इंच लम्बा होना चाहिये ।

उदाहरण नं. २:—

मानलो मेरठ में धूप घड़ी बनाना है । मेरठ का अक्षांश २८° ४५' है । (देखो पृ-३१) शंकु की लम्बाई २८°-४४' पर १.८२ गुनी और २८°-४६' पर भी इतनी ही है ।

२८' ४५। पर १.८२ गुनी लम्बाई होगी। यदि शंकु की उँचाई ४ इंच मानलें तो लम्बाई ४ × १.८२=७.२८ इंच हुई।

इसी प्रकार सारिणी देखकर जहां के लिये शंकु बनाना हो बना सकते हैं।

पहिले डायल के पत्थर में निकाली हुई उत्तर दक्षिण रेखा को बीच में लेकर इतनी चौड़ाई में डायल के पत्थर को खोदलो जितनी चौड़ाई और मोटाई शंकु की है।

होशियारी से देखलो कि जहां शंकु रखना है वह सूराख ठीक चौरस हो, शंकु की मोटाई के बराबर चौड़ा हो और लम्बाई में शंकु की लम्बाई के बराबर हो।

जहां हमारे पत्थर के बीचों बीच से उत्तर के सन्मुख शंकु रखने के लिये चौरस स्थान खुदा है वह शंकु को सीधा खड़ा रखकर, पिघला हुआ शीशा भरकर जमा दो। सूत से देखलो कि ठीक सीधा है, जो शंकु में तनिक भी टेढ़ापन हुआ तो समय ठीक मालूम न होगा।

डायल अंकित करना।

पहला तरीक़ा—घड़ी द्वारा

हमारी घड़ियां रेलवे टाइम बतलाती हैं, इस टाइम और किसी स्थानीय टाइम (धूप घड़ी के टाइम) में क्या अन्तर होता है वह समय विचार अधिकार को देखकर जाना जा सकता है। प्रथम तो सूर्य की चाल न्यूनाधिक होने के कारण जो समयान्तर होगा वह लिया जवेगा दूसरे उस में देशान्तर के कारण जो अन्तर समय में होगा वह मिलाया जावेगा। दोनों का हिसाब लगाकर साधारण घड़ी से धूप घड़ी बन सकती है।

उदाहरण नं. १:—

मानलो २४ मई को इन्दौर में धूप घड़ी बना रहे हैं।

२४ मई को सूर्य की भिन्न गति के द्वारा ३मि० ३० से० का अन्तर होता है अर्थात् घड़ी का समय ३ मि० ३० सै० पीछे होता है। धूप घड़ी में १२ तो प्रचलित घड़ी में ११-५६॥ मि० होंगे। और वहां का दोपहर स्टेन्डर्ड टाइम से २६ मि० पीछे होता है। २६ मि० जोड़ो तो १२ बजकर २२॥ मि० होंगे तब यहां

दोपहर होगा अर्थात् उस समय धूप घड़ी के १२ बजेंगे जब कि प्रचलित घड़ी में १२ बजकर २२॥ मि० होंगे। जब प्रचलित घड़ी में १२ बजकर २२॥ मिनट देखो तो धूप घड़ी में १२ का निशान लगाओ और जब घड़ी में ११ बजकर २२॥ मि० जांय तो धूप घड़ी मे ११ का चिन्ह लगाओ, और इसी प्रकार।

उदाहरण नं. २:—

मानलो मथुरा में २ मार्च को देखना है।

जब मथुरा में मध्यान्ह होगा तब रेलवे घड़ी में क्या बजेगा।

सूर्य की गति २ मार्च को मध्यम गति से १२॥ मि० अधिक है अर्थात् १२॥ मि० तेज़ रहती है। और देशान्तरीय अन्तर १९ मि० पश्चिम है। इस लिये जब घड़ी में १२ बजकर ३१॥ मि० होंगे उस समय मथुरा में ठीक मध्यान्ह होगा।

उस दिन यदि धूप घड़ी का डायल अंकित करना हो तो १२ बज कर ३१॥ मि० जाने पर १२ का चिन्ह लगाओ: ११ बजकर ३१॥ मि० पर ११ का, इसी प्रकार १ बजकर ३१॥ मि० पर १ का इत्यादि। इस प्रकार घंटों के चिन्ह लगाओ और यही हिसाब लगा कर मिनटों के भी चिन्ह लगा दो।

दूसरा तरीक़ा

शंकु के दक्षिण किनारे के साथ समकोण बनाती हुई एक रेखा अ ब खींचो। चित्र नं. २ स, स' नाम के कोई दो बिन्दु शंकु के किनारे पर लेलो जिन के बीच में शंकु की मोटाई के बराबर जगह छोड़ दीजावे।

नोट:—यदि शंकु किसी धातु का बना है तो १ सूत से २ सूत तक की मोटाई काफी होगी।

स, स' बिन्दुओं से स द और स' द' दो ऐसी रेखा खींचो जो स य फ कोण स्थानीय अक्षांश के बराबर बनाती हो जहां धूप घड़ी बनानी है। दिये हुए चित्र में २७° का कोण बनाया गया है।

स को केन्द्र लेकर य फ को अर्ध व्यास मान कर चतुर्थांश वृत्त खींचो, जैसा चित्र में दिखाया गया है। फिर स

केन्द्र से स फ व्यास मान कर वृत्त का चतुर्थांश बनाओ और दोनों चतुर्थांशों के छः छः समान भाग करो और चित्र के अनुसार उन पर अंक डाल दो।

बड़े चतुर्थांश वृत्त के प्रत्येक अंकित बिन्दु से अ स के समानान्तर रेखायें खींचो, और इसी प्रकार छोटे चतुर्थांश के अंकित बिन्दुओं से इन समानान्तर रेखाओं पर लम्ब गिराओ, (स द की समानान्तर रेखायें खींचो) स केन्द्र को इन लम्बों की तली से मिला मिला कर पत्थर के किनारे तक रेखा खींचो यह ही घंटा बनाने वाली रेखायें हैं। इन पर प्रातःकाल के ६ बजे से सायंकाल के ६ बजे तक के घंटे बनाओ, प्रातः से पहले ३ घंटों के लिये अ ब से नीचे तीन वैसी ही रेखा खींचो जैसी अ ब के ऊपर प्रातः ६ घंटे के बाद खींची गई हैं। दाहिनी ओर वृत्त पर चाप (Arc) नाप २ कर बाईं ओर के भाग के बराबर चिन्ह बनादो। यदि घंटों के आधे या चौथाई दिखाना करने हों तो हर चतुर्थांश के घंटे के भाग दो अथवा चार उप भागों में विभक्त कर दो।

डायल अंकित करने की तीसरी रीति।

धूप घड़ी के डायल में घंटे मिनट आदि बनाने की सुगम रीति इस प्रकार है कि पहिले यह जानलो कि मध्यान्ह रेखा के साथ हर घंटे की बनाने वाली रेखा को कितना बड़ा कोण बनाना चाहिये। और तब केन्द्र से शंकु के साथ वैसे ही कोण बनाने वाली रेखायें खींच दीजावें (पृ. ३७ व ३८ देखो) इस

में अक्षांश के हिसाब से वह कोण दिये गये हैं जो मध्यान्ह रेखा और घंटों की रेखा के बीच में होने चाहियें।

मानलो कि मेरठ के लिये डायल अंकित करना है।

मेरठ का अक्षांश २८°४५। है; पृ. ३७ सारिणी को देखो। २८° के सामने जो अंक दिये गये हैं और २९° के सामने जो अंक दिये हैं उनका अन्तर ११ के सामने १४, १० के सामने २८,९ के सामने ४२,८ के सामने ५४,७ के सामने ५७ हैं– और ४५ कला १ अंश की तीन चौथाई है इसलिये हर एक का तीन चौथाई निकालो तो १०, २१, ३३, ४०, ४३ ये कलायें उन में जोड़ दो जो २८ के सामने लिखीं हैं, इस प्रकार:-

७°–१०।	१५°–९।	२५°–९।	३६°–७।	६०°–१७।
१०।	२१।	३३।	४०।	३४।
७°–२०।	१५°–३०।	२५°–४२।	३६°–४७।	६०°–५१।

मध्यान्ह रेखा के साथ यह कोण बनाती रेखा खींचलो; यह ही घंटे वाली रेखायें हैं। उपरोक्त रीति से चाप के बराबर दूसरी ओर भी चिन्ह लगाकर १,२ आदि घंटे के लिये रेखा खींचलो।

गोलार्द्ध डायल।

जब डायल लम्बा गोलार्द्ध बनाना हो तो शंकु कम से कम ३,४ फुट ऊँचा और कोई ६ इंच मोटा बनाना चाहिये। उस की लम्बाई ऊँचाई के हिसाब से निकाली जाय अक्षांश के अनुसार।

जैसे कि मेरठ का अक्षांश २८°-४५। है पृ. नं.३१ के अनुसार ३ फीट के वास्ते ३×१.८२=५.४६ फीट शंकु की लम्बाई हुई।

इतनी दूर पर दो चिन्ह लगालो एक पर शंकु की ऊँचाई बनालो ऊंचाई के किनारे से दूसरे चिन्ह तक रस्सी बांध दो। इस रस्सी के बीच में जितनी लम्बाई की शंकु के वास्ते दीवार बनानी हो बनालो, यह अवश्य नहीं है कि अन्त तक बनाओ।

जितनी ऊँचाई पर डायल अंकित करना है वहां से शंकु के कर्ण पर लम्ब की बराबर अज्या (Radius) लेकर और कर्ण (Hypotenuse) पर के बिन्दु को केन्द्र मान कर चित्र में दोनों तरफ अर्ध चन्द्राकार वृत्त बना लिया जावे जैसा कि दिखलाया गया है।

इन वृत्तों के उत्तरी सिरे शंकु के सिरे से समतल होंगे। हर एक खंड भाग में विभाजित कर दिया जावेगा और यही घंटों के चिन्ह होंगे।

फिर हर एक घंटा विभाजित कर के मिनटों के चिन्ह लगा दिये जावेंगे।

धूप घड़ी का प्रचलित घड़ी से अन्तर।
स्टेंडर्ड टाइम के लिये जोड़ो और घटाओ।

ता.	जनवरी	फरवरी	मार्च	अप्रेल	मई	जून
	जोड़ो	जोड़ो	जोड़ो	जोड़ो	घटाओ	घटाओ
१	४	१४	१२	४	३	३
२	४	१४	१२	४	३	२
३	५	१४	१२	३	३	२
४	५	१४	१२	३	४	२
५	६	१४	१२	३	४	२
६	६	१५	११	२	४	२
७	७	१५	११	२	४	१
८	७	१५	११	२	४	१
९	८	१५	११	२	४	१
१०	८	१५	१०	१	४	१
११	८	१५	१०	१	४	१
१२	९	१५	१०	१	४	१
१३	९	१५	९	१	४	१
१४	१०	१५	९	१	४	१
१५	१०	१५	९	घटाओ	४	० जोड़ो
१६	१०	१४	९	०	४	०
१७	११	१४	८	१	४	१
१८	११	१४	८	१	४	१
१९	११	१४	८	१	४	१
२०	१२	१४	७	१	४	१
२१	१२	१४	७	२	४	१
२२	१२	१४	७	२	४	२
२३	१२	१४	६	२	४	२
२४	१३	१४	६	२	४	२
२५	१३	१३	६	२	३	२
२६	१३	१३	६	२	३	३
२७	१३	१३	५	३	३	३
२८	१३	१३	५	३	३	३
२९	१४	१३	५	३	३	३
३०	१४		४	३	३	३
३१	१४		४		३	

धूप घड़ी का प्रचलित घड़ी से अन्तर।

स्टैंडर्ड टाइम के लिये जोड़ो और घटाओ।

	जौलाई	अगस्त	सितम्बर	अक्टूबर	नवम्बर	दिसम्बर
ता.	जोड़ो	जोड़ो	घटाओ	घटाओ	घटाओ	घटाओ
१	३	६	१	११	१६	११
२	४	६	१	११	१६	१०
३	४	६	१	११	१६	९
४	४	६	१	१२	१६	९
५	४	६	२	१२	१६	९
६	४	५	२	१२	१६	८
७	५	५	२	१२	१६	८
८	५	५	३	१३	१६	७
९	५	५	३	१३	१६	७
१०	५	५	४	१३	१६	६
११	५	५	४	१३	१६	६
१२	५	५	४	१४	१५	५
१३	५	४	५	१४	१५	५
१४	५	४	५	१४	१५	५
१५	६	४	५	१४	१५	४
१६	६	४	६	१५	१५	४
१७	६	४	६	१५	१५	३
१८	६	३	६	१५	१४	३
१९	६	३	७	१५	१४	२
२०	६	३	७	१५	१४	२
२१	६	३	७	१५	१४	२
२२	६	२	८	१६	१३	१
२३	६	२	८	१६	१३	०
२४	६	२	८	१६	१३	जोड़ो
२५	६	२	९	१६	१२	१
२६	६	१	९	१६	१२	१
२७	६	१	९	१६	१२	२
२८	६	१	१०	१६	११	२
२९	६	०	१०	१६	११	३
३०	६	०	१०	१६	११	३
३१	६	०		१६		४

भारतवर्ष के स्टैंडर टाइम से देशान्तर मिनटों में

नाम	देशान्तर		
अकयाब	−४२ मि.	इन्दौर	+२६ मि.
अकोला	+२२ मि.	इलाहाबाद	+३ मि.
अजमेर	+२७ मि.	इटावा	+१२ मि.
अटक	+३१ मि.	उज्जैन	+२६ मि.
अनाम	−१घं० ३९ मि.	उटकमंड	+२२ मि.
अम्बाला	+२८ मि.	उदयपुर	+३५ मि.
अमरपुर	−५४ मि.	एलिचपुर	+२० मि.
अमरावती	+१९ मि.	एलौर	+३० मि.
अमृतसर	+३१ मि.	औरंगाबाद	+२० मि.
अयोध्या	+१ मि.	कच्छ	+५४ मि.
अराकन	−४४ मि.	कपूरथला	+२८ मि.
अलमोड़ा	+११ मि.	कलन्दर	+१० मि.
अलीगंज	−८ मि.	कन्नौज	+१२ मि.
अलवर	+२३ मि.	कटक	−१४ मि.
अलीगढ़	+१८ मि.	करनौल	+१० मि.
अहमदनगर	+३० मि.	कर्नाटक	+१८ मि.
अहमदाबाद	+३९ मि.	कलकत्ता	−२४ मि.
अंजार	+४८ मि.	कालपी	+१२ मि.
अनूपशहर	+१५ मि.	काकरौली	+३४ मि.
अमेठी	+२ मि.	कांची	+१९ मि.
आगरा	+१७ मि.	कानपुर	+९ मि.
आजमगढ़	−३ मि.	कारबल	−३० मि.
आरा	−८ मि.	कान्नूर	+१८ मि.
आबू	+३९ मि.	कालीकट	+२८ मि.
		किरांची	+६२ मि.

भारतवर्ष के स्टैंडर्ड टाइम से देशान्तर मिनटों में

नाम	देशान्तर	नाम	देशान्तर
किशनगढ़	–२५मि.	चिनाव	+४८मि.
किशुनगढ़	+३१मि.	चित्तौड़	+३२मि.
कुमिल्ला	–३५मि.	चित्रकूट	+७मि.
कुरुक्षेत्र	+२६मि.	चिलियानवाला	+३६मि.
कोचीन	+२५मि.	चौकाकोली	–६मि.
कोयमबटूर	+२२मि.	चीरापूंजी	–३१मि.
कोल्हापुर	+३३मि.	चुनारगढ़	–१मि.
कोटा	+२७मि.	छतुरपुर	+१२मि.
कोलम्बो	+११मि.	छपरा	–६मि.
खानदेश	+३०मि.	छोटानागपुर	–१०मि.
खैरपुर	–५६मि.	जगन्नाथपुरी	–१४मि.
गढ़वाल	+१६मि.	जबलपुर	+१०मि.
गया	–१०मि.	जफराबाद	+२६मि.
ग्वालियर	+१८मि.	जलालपुर	+३१मि.
गाज़ीपुर	–६मि.	जलंधर	+३०मि.
ग्वालपाड़ा	–३२मि.	जम्बु	+३१मि.
गोरखपुर	–२मि.	जामनगर	+५०मि.
गोलकुंडा	+१६मि.	जींद	+२५मि.
गोंडा	+२मि.	जूनागढ़	+४८मि.
गोवा	+३४मि.	जैपुर	+२७मि.
गंजाम	+१२मि.	अजमेर	+३६मि.
चटगांव	–३८मि.	जोधपुर	+३८मि.
चन्द्रनगर	–२४मि.	जौनपुर	०मि.

भारतवर्ष के स्टैंडर्ड टाइम से देशान्तर मिनटों में

नाम	देशान्तर	नाम	देशान्तर
झालरा पट्टन	+२५मि.	नाभा	−२५मि.
झांसी	+१६मि.	नागोद	+१५मि.
ट्रैंकोमेली	+५मि.	नाथद्वार	+२४मि.
ट्रावनकोर	+२२मि.	नागौर	+३६मि.
टेकारी	−६मि.	नासिक	+३५मि.
टोंक	+२७मि.	नीमच	+३१मि.
डामन	+३८मि.	नैनीताल	+१२मि.
डुमरांव	−६मि.	पटना	−११मि.
डेरागाज़ीखां	+४६मि.	पटियाला	+२४मि.
डेराइस्माईलखां	+४६मि.	पलासी	−२१मि.
ढाका	−३२मि.	पानीपत	+३०मि.
तंजौर	+१३मि.	पालनपुर	+४०मि.
तूतीकोरन	+१७मि.	पीलीभीत	+११मि.
दरभंगा	−१४मि.	पुष्कर	+३२मि.
दिनाजपुर	−२५मि.	पूना	+३४मि.
दारजीलिंग	−२३मि.	पूर्निया	−२०मि.
देहली	+२१मि.	पेशावर	+३४मि.
देहरादून	+१८मि.	पांडीचेरी	+११मि.
धारा	−२६मि.	पोरबन्दर	+५२मि.
धौलपुर	+१६मि.	पंचनद	+४७मि.
नदिया	−२५मि.	प्रतापगढ़	+३१मि.
नसीराबाद	−३५मि.	फरीदकोट	+३१मि.
नागपुर	+१८मि.	फतहपुर	+७मि.
नारनौल	+२६मि.	फरुक्खाबाद	+१२मि.

भारतवर्ष के स्टैंडर्ड टाइम से देशान्तर मिनटों में

नाम	देशान्तर	नाम	देशान्तर
फैज़ाबाद	+२मि.	बसीन	−५३मि.
फीरोजपुर	+३०मि.	बंगलौर	+२०मि.
फीरोजाबाद	+२३मि.	भरतपुर	+२०मि.
बनारस	−२मि.	भड़ौच	+३८मि.
बम्बई	+३८मि.	भावनगर	+४१मि.
बरेली	+१२मि.	भागलपुर	+१८मि.
बलरामपुर	+२मि.	भूपाल	+२०मि.
बड़ौदा	+३६मि.	मथुरा	+१९मि.
बहराइच	+४मि.	मदरास	+९मि.
बरहामपुर	−९मि.	मदूरा	+१८मि.
बलिया	−६मि.	मनीपुर	−४८मि.
बस्तर	+६मि.	मकसूदाबाद	−१३मि.
बक्सर	−६मि.	माहीं	+२९मि.
बर्हानपुर	+३३मि.	मालदा	−२३मि.
बर्दवान	−२२मि.	मिदनापुर	−२०मि.
बांदा	+९मि.	मिर्जापुर	−०मि.
बालेश्वर	−१७मि.	मुजफ्फरनगर	+१८मि.
बांसवाड़ा	+३३मि.	मुजफ्फरपुर	−१२मि.
बिलारी	+२२मि.	मुरादाबाद	+१५मि.
बीजापुर	+२७मि.	मुलतान	+४२मि.
बीकानेर	+३६मि.	मुर्शिदाबाद	−२३मि.
बुलंदशहर	−१६मि.	मुंगेर	−१६मि.
बूंदी	+२८मि.	मेरठ	+१८मि.
बेलगांव	+३२मि.	मैसूर	+२०मि.

भारतवर्ष के स्टैंडर्ड टाइम से देशान्तर मिनटों में

नाम	देशान्तर	नाम	देशान्तर
मोतीहारी	−८मि.	लुधियाना	+२६मि.
मंगलौर	+२०मि.	विजयनगर	−४मि.
मंसूरी	+१८मि.	वज़ीराबाद	+३५मि.
रतलाम	+३१मि.	सलेम	+१७मि.
रतनागिर	+३७मि.	सहारनपुर	+२०मि.
रायपुर	+४मि.	सागर	+१६मि.
राजमहल	−२१मि.	सिरोंज	+२०मि.
रामेश्वर	+१४मि.	सिहोरा	+२३मि.
रायबरेली	+६मि.	सितारा	+२४मि.
रानीगंज	−१८मि.	सीतापुर	+८मि.
राजकोट	+४०मि.	सूरत	+३८मि.
रावलपिंडी	+३८मि.	शाहजहांपुर	+१०मि.
रामपुर	+१४मि.	शिमला	+२१मि.
रीवां	+५मि.	शिलांग	−३८मि.
रोहतक	+२५मि.	शिकारपुर	+५७मि.
रांची	−११मि.	शोलापुर	+२६मि.
रंगपुर	−२८मि.	श्रीरंगपट्टम	+२३मि.
रंगून	−५४मि.	हरदा	+२२मि.
लखनऊ	+७मि.	हरद्वार	+१८मि.
लश्कर	+१७मि.	हैदराबाद सिंध	+४४मि.
लक्खीसराय	−१५मि.	हैदराबाद दक्षिण	+१६मि.
लन्दन	+५घं.३०मि.	हौड़ा	−२४मि.
लाहौर	+३२मि.	त्रिचनापली	+१५मि.

कला	१०°	११°	१२°	१३°	१४°	१५°	१६°	१७°	१८°	१९°
०	५·६७	५·१४	४·७०	४·३३	४·०१	३·७३	३·४९	३·२७	३·०७	२·९०
२	५·६५	५·१३	४·६९	४·३२	४·००	३·७२	३·४८	३·२६	३·०७	२·९०
४	५·६३	५·११	४·६७	४·३१	३·९९	३·७१	३·४७	३·२३	३·०६	२·८९
६	५·६१	५·१०	४·६६	४·३०	३·९८	३·७१	३·४६	३·२५	३·०५	२·८९
८	५·६०	५·०८	४·६५	४·२८	३·९७	३·७०	३·४६	३·२४	३·०५	२·८८
१०	५·५८	५·०६	४·६४	४·२७	३·९६	३·६९	३·४५	३·२३	३·०४	२·८८
१२	५·५६	५·०५	४·६२	४·२६	३·९५	३·६८	३·४४	३·२३	३·०४	२·८७
१४	५·५४	५·०३	४·६१	४·२५	३·९४	३·६७	३·४३	३·२२	३·०३	२·८७
१६	५·५२	५·०१	४·६०	४·२४	३·९३	३·६६	३·४२	३·२१	३·०२	२·८६
१८	५·५०	५·००	४·५९	४·२३	३·९२	३·६५	३·४२	३·२१	३·०२	२·८५
२०	५·४८	४·९९	४·५७	४·२१	३·९१	३·६५	३·४१	३·२०	३·०१	२·८५
२२	५·४७	४·९७	४·५६	४·२०	३·९०	३·६४	३·४१	३·२०	३·००	२·८४
२४	५·४५	४·९६	४·५५	४·२०	३·८९	३·६३	३·४०	३·१९	३·००	२·८३
२६	५·४३	४·९४	४·५३	४·१९	३·८८	३·६२	३·३९	३·१८	३·००	२·८३
२८	५·४१	४·९३	४·५२	४·१८	३·८८	३·६१	३·३८	३·१८	२·९९	२·८३
३०	५·४०	४·९१	४·५१	४·१६	३·८७	३·६०	३·३७	३·१७	२·९८	२·८२
३२	५·३८	४·८९	४·४९	४·१५	३·८६	३·६०	३·३७	३·१६	२·९८	२·८१
३४	५·३६	४·८९	४·४८	४·१४	३·८५	३·५९	३·३६	३·१६	२·९७	२·८१
३६	५·३४	४·८७	४·४७	४·१३	३·८४	३·५८	३·३५	३·१५	२·९७	२·८०
३८	५·३३	४·८६	४·४६	४·१२	३·८३	३·५७	३·३५	३·१५	२·९६	२·८०
४०	५·३१	४·८४	४·४५	४·११	३·८२	३·५६	३·३३	३·१३	२·९६	२·७९
४२	५·२९	४·८३	४·४४	४·१०	३·८१	३·५६	३·३३	३·१३	२·९५	२·७९
४४	५·२८	४·८१	४·४३	४·०९	३·८०	३·५५	३·३३	३·१३	२·९४	२·७८
४६	५·२६	४·८०	४·४१	४·०८	३·७९	३·५४	३·३२	३·१२	२·९३	२·७८
४८	५·२४	४·७९	४·४०	४·०७	३·७८	३·५३	३·३१	३·११	२·९३	२·७८
५०	५·२३	४·७७	४·३९	४·०६	३·७७	३·५३	३·३०	३·१०	२·९२	२·७७
५२	५·२१	४·७६	४·३८	४·०५	३·७७	३·५१	३·३०	३·१०	२·९२	२·७७
५४	५·१९	४·७४	४·३७	४·०३	३·७५	३·५१	३·२९	३·१०	२·९१	२·७६
५६	५·१८	४·७३	४·३५	४·०३	३·७५	३·५०	३·२८	३·०९	२·९१	२·७६
५८	५·१६	४·७२	४·३३	४·०२	३·७४	३·४९	३·२८	३·०८	२·९०	२·७५
६०	५·१४	४·७०	४·३३	४·०१	३·७३	३·४९	३·२७	३·०७	२·९०	२·७४

क.	२०°	२१°	२२°	२३°	२४°	२५°	२६°	२७°	२८°	२९°	३०°
०	२.७४	२.६०	२.४७	२.३५	२.२५	२.१४	२.०५	१.९६	१.८८	१.८०	१.७३
२	२.७४	२.६०	२.४७	२.३५	२.२४	२.१४	२.०४	१.९६	१.८८	१.८०	१.७३
४	२.७३	२.६०	२.४७	२.३५	२.२४	२.१४	२.०४	१.९६	१.८७	१.८०	१.७३
६	२.७३	२.५९	२.४६	२.३४	२.२४	२.१३	२.०४	१.९५	१.८७	१.८०	१.७२
८	२.७३	२.५९	२.४६	२.३४	२.२३	२.१३	२.०३	१.९५	१.८७	१.७९	१.७२
१०	२.७२	२.५८	२.४५	२.३४	२.२३	२.१३	२.०३	१.९५	१.८७	१.७९	१.७२
१२	२.७२	२.५८	२.४५	२.३३	२.२३	२.१२	२.०३	१.९४	१.८६	१.७९	१.७२
१४	२.७१	२.५७	२.४४	२.३३	२.२२	२.१२	२.०३	१.९४	१.८६	१.७९	१.७१
१६	२.७१	२.५७	२.४३	२.३२	[illegible]	२.११	२.०२	१.९४	१.८६	१.७८	१.७१
१८	२.७०	२.५६	२.४३	२.३२	२.२१	२.११	२.०२	१.९४	१.८६	१.७८	१.७१
२०	२.७०	२.५६	२.४३	२.३१	२.२१	२.११	२.०२	१.९३	१.८५	१.७८	१.७१
२२	२.६९	२.५६	२.४३	२.३१	२.२०	२.११	२.०१	१.९३	१.८५	१.७७	१.७१
२४	२.६९	२.५५	२.४३	२.३१	२.२०	२.१०	२.०१	१.९३	१.८५	१.७७	१.७०
२६	२.६८	२.५५	२.४२	२.३१	२.२०	२.१०	२.०१	१.९३	१.८५	१.७७	१.७०
२८	२.६८	२.५४	२.४२	२.३०	२.२०	२.०९	२.००	१.९२	१.८४	१.७७	१.७०
३०	२.६७	२.५४	२.४१	२.३०	२.१९	२.०९	२.००	१.९२	१.८४	१.७७	१.६९
३२	२.६७	२.५३	२.४१	२.३०	२.१९	२.०९	२.००	१.९२	१.८४	१.७६	१.६९
३४	२.६६	२.५३	२.४१	२.२९	२.१९	२.०९	२.००	१.९१	१.८४	१.७६	१.६९
३६	२.६६	२.५२	२.४०	२.२९	२.१८	२.०८	२.००	१.९१	१.८३	१.७६	१.६९
३८	२.६५	२.५२	२.४०	२.२८	२.१८	२.०८	१.९९	१.९१	१.८३	१.७६	१.६९
४०	२.६५	२.५१	२.३९	२.२८	२.१८	२.०८	१.९९	१.९०	१.८३	१.७५	१.६९
४२	२.६४	२.५१	२.३९	२.२८	२.१७	२.०७	१.९९	१.९०	१.८३	१.७५	१.६८
४४	२.६४	२.५१	२.३९	२.२७	२.१७	२.०७	१.९८	१.९०	१.८२	१.७५	१.६८
४६	२.६४	२.५०	२.३८	२.२७	२.१७	२.०७	१.९८	१.९०	१.८२	१.७५	१.६८
४८	२.६३	२.५०	२.३८	२.२७	२.१६	२.०७	१.९८	१.९०	१.८२	१.७५	१.६८
५०	२.६३	२.४९	२.३७	२.२६	२.१६	२.०६	१.९८	१.८९	१.८२	१.७४	१.६७
५२	२.६२	२.४९	२.३७	२.२६	२.१६	२.०६	१.९७	१.८९	१.८१	१.७४	१.६७
५४	२.६२	२.४९	२.३७	२.२६	२.१५	२.०५	१.९७	१.८९	१.८१	१.७४	१.६७
५६	२.६१	२.४८	२.३६	२.२५	२.१५	२.०५	१.९७	१.८९	१.८१	१.७४	१.६७
५८	२.६१	२.४८	२.३६	२.२५	२.१४	२.०५	१.९६	१.८८	१.८१	१.७३	१.६७
६०	२.६०	२.४७	२.३५	२.२५	२.१४	२.०५	१.९६	१.८८	१.८०	१.७३	१.६६

भिन्न २ अक्षांश पर उत्तर की रेखा का प्रत्येक घंटे की रेखा से कोण

अक्षांश	११	१०	९	८	७	६
	अं. क.	अं. क.	अं. क.	अं. क.	अं. क.	अं.
१०	२-४०	५-४६	९-५१	१६-४४	३२-५६	९०
१५	३-५८	८-३०	१४-२९	२४- ९	४४- १	९०
१६	४-१५	९- २	१५-२५	२५-३१	४५-४८	९०
१७	४-२९	९-३४	१६-२१	२६-५१	४७-२९	९०
१८	४-४४	१०- ७	१७- १	२८- ९	४९- ४	९०
१९	४-५९	१०-३८	१८- ३	२९-२५	५०-३२	९०
२०	५-१४	११-१०	१८-५३	३०-३८	५१-५५	९०
२१	५-२९	११-४१	१९-४२	३१-४८	५३-१२	९०
२२	५-४३	१२-१२	२०-३२	३२-५८	५४-२५	९०
२३	५-५९	१२-४२	२१-२१	३४- ५	५५-३३	९०
२४	६-१३	१३-१२	२२- ८	३५-१०	५६-३७	९०
२५	६-२८	१३-४२	२२-५४	३६-१२	५७-३७	९०
२६	६-४२	१४-११	२३-४०	३७-१२	५८-३३	९०
२७	६-५६	१४-४१	२४-२५	३८-१०	५९-२६	९०
२८	७-१०	१५- ९	२५- ९	३९- ७	६०-१७	९०
२९	७-२४	१५-३७	२५-५२	४०- १	६१- ४	९०
३०	७-३८	१६- ६	२६-३४	४०-५३	६१-४९	९०
३१	७-५०	१६-३३	२७-१७	४१-४५	६२-३०	९०
३२	८- ३	१७- ०	२७-५७	४२-३३	६३-११	९०
३३	८-१७	१७-२७	२८-३६	४३-२१	६४-४९	९०
३४	८-३०	१८-११	२९-१३	४४- ५	६४-२४	९०
३५	८-४२	१८-१८	२९-४९	४४-४७	६४-५३	९०

भिन्न २ अक्षांश पर उत्तर की रेखा का प्रत्येक घंटे की रेखा से कोण

अक्षांश	११	१०	९	८	७	६
	अं. क.	अं. क.	अं. व.	अं. क.	अं. क.	अं.
३६	९-५८	१८-४४	३०-२७	४५-३०	६५-१९	९०
३७	९-१०	१९- ३	३१- २	४६-११	६६-५९	९०
३८	९-२२	१९-३३	३१-३७	४७-५०	६६-२८	९०
३९	९-३४	१९-५९	३२-११	४७-२७	६६-५६	९०
४०	९-४६	२०-२१	३२-४४	४८- ४	६७-२२	९०
४१	९-५८	२०-४४	३३-१६	४८-३९	६७-४६	९०
४२	१०-१०	२१- ७	३३-४७	४९-१२	६८-१०	९०
४३	१०-२१	२१-२९	३४-१७	४९-२२	६८-३३	९०
४४	१०-३३	२१-५२	३४-४७	५०-१५	६८-५४	९०
४५	१०-४४	२२-११	३५-१६	५०-४६	६९-१४	९०
४६	१०-५४	२२-३२	३५-४३	५१-१४	६९-३४	९०
४७	११- ५	२२-५२	३६-११	५१-४२	६९-५२	९०
४८	११-१६	२३-१२	[illegible]६-४६	५२- ९	७०-१०	९०
४९	११-२६	२३-३२	[illegible]७- २	५२-३४	७०-२७	९०
५०	११-३५	२३-५०	३७-२८	५२-५६	७०-४३	९०
५१	११-४३	२४- ९	३७-५१	५३-२२	७०-५९	९०
५२	११-५५	२४-२७	३८-१५	५३-४६	७१-१३	९०
५३	१२- ५	२४-४५	३८-३७	५४- ९	७१-२७	९०
५४	१२-१४	२५- ५	३८-५९	५४-२९	७१-४०	९०
५५	१२-२३	२५-२२	३९-१९	५४-४४	७१-५३	९०
५६	१२-३२	२५-३७	३९-३८	५५- ९	७२- ५	९०
५७	१२-४०	२५-४९	३९-५८	५५-२६	७२-१६	९०
५८	१२-४९	२६- ५	४०-१८	५५-४५	७२-२८	९०
५९	१२-५६	२६-१९	४०-३६	५६-३३	७२-३८	९०
६०	१३- ४	२६-३३	४०-५४	५६-२०	७२-४८	९०